

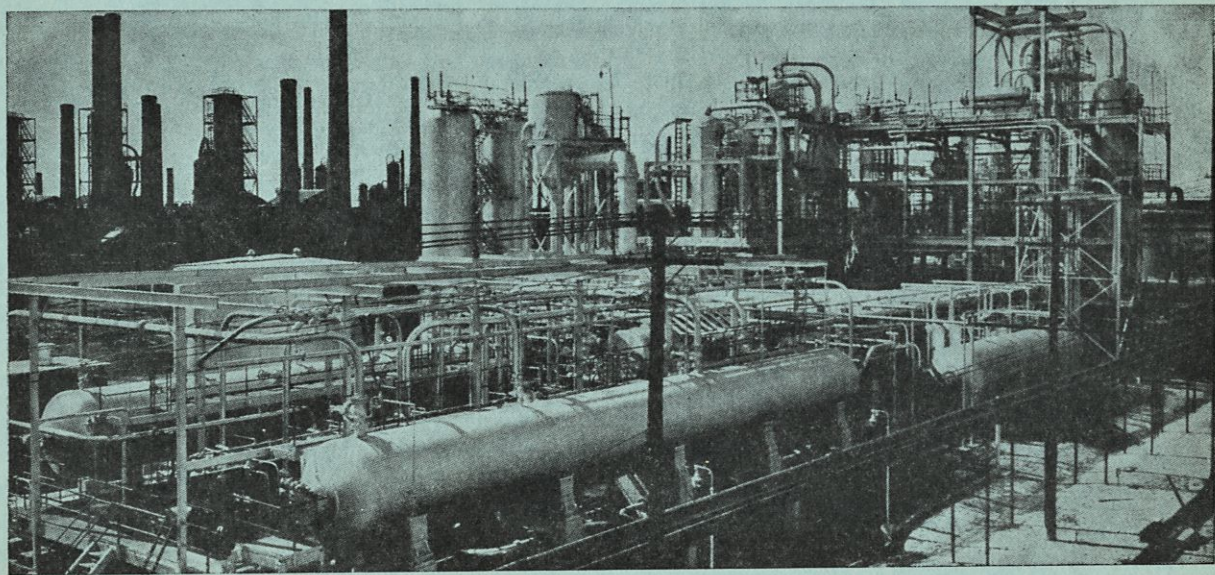
VOITELUÖLJYJEN VIIMEISTÄ KEHITYSTÄ

*»Eripainos Suomen Moottorilehden kirjoituksesta
n:oissa 6 ja 7».*

*Gargoyle Mobiloil-öljyt valmistetaan
uuden Clearosol-menetelmän mukaan.*

O/Y VACUUM OIL COMPANY A/B

1935



Beaumontin Clearsol Mobilöl-öljytehdas Texasissa.

Jos vertaa autoa viisi vuotta sitten nykyiseen, täytyy ilman muuta myöntää, että kehitys on mennyt valtavasti eteenpäin eikä vähiten pulavuosina, jolloin tehtaiden täytyi ponnistella tekniikan koko voimalla pitääkseen edes jossakin määrin auton omistamisen halua vireillä. Jos esim. ajattelemmme, miten moottorien huipputeho on näinä vuosina kasvanut, samalla, kun sitä vastaavaa kierroslukua on nostettu, ei ole ihme, jos vähitellen joutuu ajattelemaan, miten uudenaikaisen auton voitelu oikeastaan toimii ja millaiset siihen käytetyt öljyt ovat. Kun muutama vuosi sitten halvempien vaunujen huipputeho oli siinä 35—50 hv. välillä ja sitä vastaava kierrosluku pysyi n. 2 200—2 800 kierroksena, on suhde nyt 80—90 hv. ja 3 200—3 800 kierr./min. Jo yksin tästäkin syystä ovat liikkuvain osain pintain hankausnopeudet tavallisessakin ajossa kasvaneet, sillä »tavallinen ajo» on muuttumassa entisen ajan nopeaksi ajoksi, kiitos osaltaan myöskin teiden ja yleisen auton rakenteen ynnä vielä renkaiden kehittymisen. Mutta tällöin tietysti odottaisi, että tavallinen voiteluöljy ei enää täysin tekisi tehtävänsä. Näin onkin osittain asian laita: rinnan auton viimeisen kehityksen kanssa on

öljyjä ollut pakko tavalla tai toisella parantaa, ja jos missä, niin juuri uudenaikaisessa vaunussa on vanhanaikainen ja varsinkin »halpa» öljy turmiollisempaa kuin koskaan ennen. Ei vain kestävyysnäkökohdat, vaan myöskin halu kehittää öljyjä, joiden parantamiseksi laboratoriot jatkuvasti työskentelevät, onkin antanut tuloksia, joita tavallinen auton käyttäjä ei tule ajatelleeksikaan, joutuessaan tekemisiin uusien öljyjen kanssa aivan huomaamattaan.

Pääasiassa kiinnittävät eniten huomiota moottoriöljyt, vaikkakin autossa tulevat kysymykseen myöskin vaihdelaatikon öljy, jonka vaatimukset ovat kasvaneet synkronisoitujen vaihteiden tullessa käytäntöön, samoin näihin kuuluvat vetopyörästöjen öljyt, joiden laadun on täytynyt parantua hammastusten muuttuessa, laakerien kehittyessä j. n. e., samoin on otettava huomioon rungon eri osain ja ohjaukselinten voiteluun käytetyt rasvat. Moottoriöljy on kuitenkin se, mikä eniten on kehittymässä. Tavallisesti nykyisin yleensä määrätään öljyjen »numero» eli n. s. S.A.E-numero sen mukaan, kuinka juoksevaa se on 130 asteessa F. Jaoittelu siis ei anna mitään kuvaa öljyn ominaisuuksista sen eri lämpötiloissa. Se on ainoastaan kiinnekohtana, joka pyrkii yleistämään öljyt likimäärin määrätyllä tavalla, joten vanhat merkinnät »Light», »Heavy», »Medium», »Arctic» ovatkin jääneet pois ja vaunujen valmistajat suosittelevat nyt vain »sen ja sen numeron öljyä kesällä ja sen numeron öljyä talvella». Nyt ei kuitenkaan pidä joutua siihen harhakäsitykseen, että tämä uusi jaoittelu an-

taisi todella varmuuden öljyn kaikista ominaisuuksista. Kun öljy lämpenee, tapahtuu sen jäykkyyden pieneneminen lämpötilan kasvaessa eri öljyissä hyvin eri tavalla, ja tästä johtuu, että S.A.E-luku esim. pakkaslämpötilassa toisella öljyllä on jo kokonaan toisenlainen kuin jollakin toisella öljyllä. Ja ilman muuta voi myöskin päätellä, että samoin suurissa lämpötiloissa toisen öljyn juoksevaisuus on toinen kuin jonkin toisen öljyn. Näin ollen on syytä kiinnittää vakavasti huomiota siihen, että öljyn käyttäjät turvautuvat luotettaviin öljylaatuihin ennen kaikkea, sillä S.A.E-luku ei ole mikään vakuus vielä öljyn laatuun nähden. Sylinterit ja laakerit joutuvat eniten kärsimään käynnistyksen ja sitä seuraavan alkukäymisen aikana, jolloin öljykalvo, öljyn ollessa vielä jäykkää ja laakerien ja sylinteripintain kylmiä, helposti repeytyy ja päästää metallin metallia vasten. Seuraus on tietysti selvä: kuumentuvia naarmuuntuneita ja kuluneita pintoja. Öljyn tulee siis olla niin juoksevaa, että se kylmänäkin voi päästä pintoihin repeytymättä. Lisäksi S.A.E-luku on öljyn jäykkyyteen nähden määrättyjen rajain välillä, mistä johtuu se ihmeelliseltä tuntuva asia, että saman S.A.E-luvun öljyt eri öljymerkeillä voivat jäykkyyteen nähden vaihdella, siis luvusta huolimatta jäykkyyksi ei ole sama. Kylmäkäynnistykseen ja alkukäyntiin nähden on kyllä olemassa vielä merkintä, missä jäykkyyksi määrätään 0 asteessa F, jolloin öljyn astemerkinnän jälkeen tulee kirjain W, siis 30 W j. n. e.

Kuten edelläolevasta siis näkyy, ei n. s. S.A.E.-merkintätapa mitenkään takaa edes öljyn viskositeettia, puhumattakaan muista ominaisuuksista. Nämä saadaan selville vasta kemiallisen analyysin ja viskositeettikäyrän avulla, mutta tällaiset tutkimukset eivät ole tarpeen, sillä suuret öljy-yhtymät pitävät kyllä huolen siitä, että öljy auton tavallisissa käyttöolosuhteissa on sopivaa. Asia muuttuu kuitenkin silloin, kun on kysymyksessä moottorin suurempi rasittaminen, mikä voi sattua, ei vain kilpailuajossa ja nopeassa pitkän matkan ajossa, vaan varsinkin linjavaunuajossa, jossa kuormitus ja nopeus sekä koneen ja kuorman suhde ovat vaikeassa maastossa ja esim. talvella lumiketjuin konetta rasittavat. Tällöin on jo pakko kiinnittää enemmänkin huomiota öljyn laatuun. Sama koskee myöskin vastaavaa liikarasiitettua kuormavaunukäyttöä.

On hyvä tietää nyt, kun uusia vaunuja jatkuvasti saapuu maahan, että useilla merkeillä on kampiakselin laakereissa kupari-lyijy-yhdistys. Tämä asettaa omat vaatimuksensa voiteluöljyihin nähden, sillä näihin laakereihin sopivat täysin puhtaat mineraaliöljyt paremmin kuin esim. babbitsilaakereihin ja siksi vaunuissa, missä näitä laakereita käytetään (Ford, Studebaker, Packard, Lincoln) kehoitetaan välttämään risiiniöljypitoisia öljyjä, hapettuvia öljyjä ja yleensä kasvisöljyjä, koska nämä helposti muodostuvat hapot voivat vaikuttaa laakerien lyijyyn. Kun tällaista laakeria tarkastetaan, on sen mustuminen merkinä siitä, että öljyssä on ollut kasvisöljyn

luontoisia aineita, mutta, huomautetaan, tällöin ei vielä sentään ole mitään vakavampaa vaaraa. Sen sijaan, jos vaunulla on ajettu lujaa (niinpä siis liikaa kunnostusajossa) lyijy helposti kerääntyy tällaisissa laakereissa, öljyn ollessa sopimatonta, öljyreikiin, missä se estää voitelun toimintaa, vaikka reikä ei olisikaan tukkeutunut, ja seurauksena voi sitten ollakin yhtäkkiä laakerin palaminen, vaikka ajonopeus ei ehkä olisikaan suuri. Muuten suositellaan sitä yksinkertaista tapaa tällaisen öljyn tutkimiseksi, että sen annetaan vuotaa kirkkaan kuparilevyn ylitse ja jos se tummentaa tai muuttaa kuparin pinnan, on hyvin mahdollista, että öljy ei ole sopivaa kupari-lyijylaakereihin.

Ei liene niinkään yleisesti tunnettu asia, että suurin vaikeus automoottoriöljyjä valmistettaessa on ollut karsta- ja pikimuodostumien estäminen silloin, kun vaunua on pitkät ajat ajettu. Syynä tähän karsan ja pien muodostumiseen, mikä muuten voi olla sangen monenlaista kokoomukseltaan olosuhteista riippuen, on ollut se, että öljyissä on aineita, mitkä eivät kestä moottorien suuria lämpötiloja, vaan happeutuvat, jolloin muodostuvat aineet osaksi sekoittuneina öljyyn muodostavat kampikammiossa ja moottorin palamisprosessissa syntyvän veden kanssa sakan, joka vaikeammissa tapauksissa kokonaan tukkii öljykanavat. Lisäksi nämä aineet muodostavat pikeä mänttiin ja renkaisiin, männän tappeihin j. n. e., kuten hyvin tiedetään. Kun öljy lisäksi osittain joutuu palamaan sylinterissä, on siitä tuloksena noen muo-

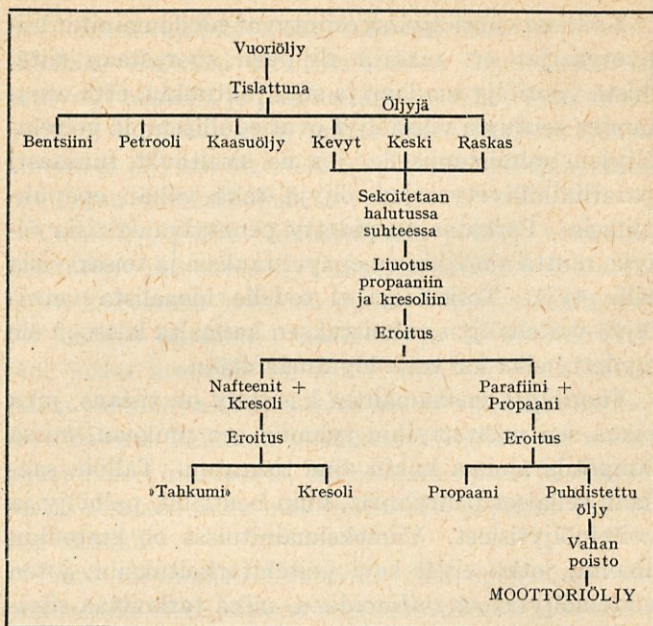
dostumista räjähdystilaan, männän pohjaan ja venttiileihin. Kaikkea tätä vastaan on öljyteollisuuden täytynyt taistella ja parannuksia on tehty joka vuosi, melkein huomaamatta, mutta näitä kestävämpiä aineita ei öljyistä ole vielä täysin voitu poistaa, paitsi nyt aivan viimeaikoina.

Vuoriöljy, jonka tislauksiloksia petroli, bentsiini, polttoöljyt ja voiteluöljyt ovat, on useitten eri hiilivetyjen kokoomus joukossa niiden lähisukulaisaineita. Ne jaetaan parafiini-, nafteeni- ja olefiinihiilivetyihin, joissa kussakin on suuri sarja eri yhdistyksiä, joista yksinkertaisimpia ovat ne, missä kiehumispiste on alhainen (kaikkein yksinkertaisimpia ovat näistä kaasumaiset hiilivedyt), ominaispaino pieni ja viskositeetti alhainen, aina monimutkaisiin jähkkiin rasvoihin saakka.

Parafiiniryhmään kuuluvain hiilivetyjen arvokas ominaisuus on se, että ne ovat kemiallisesti pysyviä sangen suuressa määrin sekä lisäksi niiden jähkkyys kylmästä kuumaan käsin ei muutu nopeasti. Juuri nämä ominaisuudet tekevät niistä arvokkaita aineita voiteluöljyjen valmistamiseksi. Sen sijaan nafteenipitoiset hiilivedyt korkeammassa lämpötiloissa menettävät nopeasti jähkkyytensä, jolloin mutkikkaamat näistä hiilivedyistä hajoavat yksinkertaisemmiksi, joilla on alhaisempi kiehumispiste (tunnettu »cracking»-menetelmä perustuu bentsiinien valmistuksessa tähän). Olefiiniryhmän hiilivedyt ovat herkkiä kemiallisille vaikutuksille ja hapettuvat helposti.

Kaikissa vuoriöljyissä esiintyvät edellämainitut hiilivetysarjat eri määrin riippuen suorastaan siitä, mistä vuoriöljy saadaan ja siitä johtuukin, että muutamien seutujen vuoriöljyt ovat edullisempia voiteluöljyjen valmistamiselle, jos ne sisältävät runsaasti parafiinihiilivetysarjan öljyä sekä vähän epäpuhtauksia. Parhaina on pidetty pennsylvanialaisia öljyjä, mutta niissäkin on epäpuhtauksia ja toisarvoisia hiilivetyjä. Tosiasiassa ei todella ideaalista vuoriöljyä voiteluöljyn valmistuksen kannalta katsoen ole löydetty eikä kai tulla löytämäänäkään.

Vuoriöljyn ensimmäinen käsittely on tislaus, joka jakaa sen määrättyihin ryhmiin sen mukaan, missä lämpötilarajoissa kukin aine tislautuu. Tällöin saadaan sellaiset pääryhmät, kuin bentsiini, paloöljy ja voiteluöljytisleet. Viimeksimainituissa on kuitenkin aineita, jotka eivät sovi voitelutarkoituksiin, joten voiteluöljytisleet raffinoidaan, mikä tarkoittaa siivilöimistä, missä samalla kemiallisiakin menetelmiä tulee kysymykseen, jos öljyssä ei esiinny paljon sopimattomia aineita. Tavallisesti käytetään näiden helpommin hajoavien aineiden poistamiseen rikkihappoa, joka hajoittaa aineet ja muodostaa öljyyn sakan. Rikkihappo, jota tietysti ei saa jäädä öljyyn, neutralisoidaan lipeällä ja lopuksi lipeä »pestään» pois vedellä, minkä jälkeen vielä seuraa lopullinen veden poistaminen ilmakeivauksen avulla. Menetelmä vaatii huolellisesti suunniteltuja laitteita ja huolellisen kontrollin, koska rikkihapon käyttö voi saada aikaan myöskin liian raffinoitumisen, jolloin se, muuten



Miten vuoriöljy raffinoidaan ja miten Clearosol-menetelmä toimii.

mineraaliöljyihin verraten tehoton, voi hajoittaa tarpeellisiakin aineita, jolloin öljyn voitelukyky vähenee. Viimeksimainittu sattuu usein sen vuoksi, että tällainen raffinoiminen täytyy tehdä moneen kertaankin. Sen avulla ei kuitenkaan ole voitu aivan kokonaan poistaa kemiallisesti vähemmän pysyviä osia öljystä.

Uusin menetelmä, joka näyttää pääsevän laajalti käytäntöön, on n. s. Clearosol-menetelmä, joka siksi paljon eroaa aikaisemmista, että sen esittäminen

tässä on paikallaan. Tämä menetelmä perustuu ja on tavallaan jatkona siihen öljyn jalostamisessa nykyisin käytettyyn yleiseen tapaan, että öljy liuotetaan johonkin aineeseen, jollaisesta siitä erottuu liukene-mattomaksi parafiiniosa tai päinvastoin ei-tarpeelliset osat. On nimittäin huomattu, että sellaisia liuotus-aineita on olemassa, ja tämä havainto on siis ollut perustana koko tälle uudelle jalostamistavalle. Tämän menettelytavan suurin etu on se, että se ei aikaansaa mitään kemiallisia muutoksia öljyn kokoomuksessa. Clearosol-menetelmä on mennyt tässä suhteessa pit-temmälle: siinä käytetään kumpaakin tapaa yhdis-tettynä. Parafiinihiilivetyjen liuotusaineena käyte-tään tavallisessa paineessa ja lämmössä kaasumaista, mutta tässä tapauksessa paineen alaisena nesteeksi muutettua hiilivetyä, propaania. Toinen liuotin taa-sen on nimeltään Selecto ja on se erästä kemiallista ainetta, kresoolia.

Öljyn valmistus tapahtuu nyt näitä aineita käy-tettäessä pääasiassa seuraavalla tavalla: suljetussa tilassa ja samalla n. 14 ilmakehän paineen alaisena (jotta propaani olisi juoksevaa) sekoitetaan jalostet-tava öljytuote kumpaankin aineeseen samalla kertaa. Tulos: kresooli liuottaa nafteenipitoiset hiilivedyt ja propaani taasen parafiinipitoiset. Koska kuitenkin kummankin aineen ominaispainossa on suuri ero, eroavat ne täydellisesti toisistaan, propaani yläosaan ja kresooli alaosaan säiliötä. Tästä ne on helppo saada johtojen avulla ulos. Propaani parafiinihiili-vetyineen johdetaan astiaan, missä sitten paine alen-

netaan, jolloin propaani muuttuu jälleen kaasuksi ja jäljelle jäävät parafiinihiilivedyt, jolloin ne ovat jo voiteluainetta, mistä vielä poistetaan pieni määrä parafiinivahaa. Kresooli taas ennatteenihiilivetyneen ja muine ei-sopivine öljy-yhdistyksineen päästetään ulos säiliön pohjasta, se kuumennetaan ja saateetaan alipaineen alaiseksi, jolloin se itse vapautuu seoksesta jättäen jäljelle ne öljyn aineet, joita ei voida käyttää moottorivoiteluaineina. Tällä tahmealla ja mustahkolla jätteellä on silläkin merkityksensä muihin tarkoituksiin. Näin yksinkertainen on menetelmä — suurin piirtein — mutta käytännössä tietenkin paljon mutkikkaampi, erottumisen tapahtuessa m. m. 9 peräkkäisessä säiliössä, joiden läpi liuotusaineet menevät päinvastaisiin suuntiin, jotta työ tulisi huolellisesti suoritetuksi. Tätä menetelmää käyttäen voidaan moottoriöljy valmistaa niin, että siitä vapautuvat kaikki ne aineet, mitkä voisivat hajautumisensa vuoksi synnyttää öljypikeä t. m. s. yhdistyksiä hiilikarstaan saakka.

Clearosol-menetelmän avulla saaduilla öljyillä ei pääominaisuus lopultakaan ehkä ole niiden puhtaus voitelun kannalta, vaan myöskin se tärkeä ominaisuus, että ne sisältäessään vain parafiinihiilivetyjä samalla jäykkyydeltään ovat sellaisia, että käytännöllisesti sanottuna ne eivät jähmety alhaisissa lämpötiloissa, mutta eivät myöskään tule liian juokseviksi kuumina, ominaisuuksia, joiden arvon ymmärtää ilman muuta autokäytössä, missä kylmänä käynnistuksen ja kovan moottorin kuormituksen väliset

lämpöerot ovat huomattavan suuret. Laboratorio-kielellä näiden öljyjen viskositeettikäyrät ovat enemmän vaakasuoria kuin öljyjen, missä on helposti hajaantuvia aineita. Verrattaessa kahta öljyä, Clearosol-menetelmän mukaan valmistettua ja erästä tavallista autoöljyä, joilla kummallakin on sama viskositeetti 50°:eessa C., todettiin kokeissa, että toisen kokeiluöljyn viskositeetti 18°:eessa C. oli 5 kertaa suurempi kuin Clearosol-menetelmällä valmistetun öljyn.

On luonnollista, että öljyä on ollut pakko kokeilla todellisissa ajo-olosuhteissa ja niin varustettiinkin 10 erimerkkistä vaunua näillä öljyillä ja ajettiin kaikkiaan kokeen aikana eri nopeuksin ja kuormituksin kokonaista 160 000 km. Kokeen jälkeen tutkittiin moottorit tarkkaan kaikista kohdistaan, jolloin erikoisesti todettiin pikeytymisen ja karstan muodostumisen vähentyminen, mutta samalla myöskin voitiin mittausten perusteella todeta öljyn kulutuksen pienentyneen.

Uusien öljyjen ilmestyttyä markkinoille on samalla myöskin herännyt kysymys öljyjen merkinnöistä. S.A.E-luku ei näytä enää olevan täydelleen sopiva tarkoitukseen, vaan samaan tapaan kuin bentsiinien nakutusominaisuudet nykyisin merkitään n. s. oktaaniluvun perusteella, ilmeisesti myöskin tullaan siirtymään uuteen öljyjen merkintään, missä otetaan huomioon viskositeetti kahdessa eri lämpötilassa, alhaisessa ja korkeassa, ja näiden perusteella määrätään n. s. viskositeetti-indeksi, lyhennettynä V.I., mikä ilmaisee viskositeettikäyrän lähentymisen

vaakasuoraa asentoa. Mitä korkeampi tämä luku on, sitä paremmat ovat öljyn ominaisuudet moottoriöljyksi. Viskositeettiindeksin perusteena on indeksi-luku 100, ja huonoimmat öljyt alkavat nolasta. Hyvien öljyjen indeksi kohoo sataan saakka ja sen ylikin. Viskositeettihuvun mukaan siis voidaan melkoisella varmuudella valita sopiva öljy sekä talviajoon että kilpailuajoon ja samalla on erinomainen tilaisuus valita öljynsä näkemällä sen laatukin viskositeetin kannalta.

Kuten edelläolevasta siis voidaan nähdä, on kaksi erikoisesti juuri moottoriöljyille tärkeää ominaisuutta voitu parantaa: öljyn pysyminen sopivan notkeana erilaisissa lämpötiloissa ja noen ja karstan muodostumisen pieneneminen, viimeksimainittu sangen suuressa määrinkin. Uusia öljyjä on kuumennettu esim. kokeissa 7 vuorokauden ajan 175°C lämpötilassa eikä vielä ole esiintynyt mitään hapettumista, samoin kuin 200 tunnin koe näillä öljyillä moottorilla, jonka lämpötila nostettiin keinotekoisesti 175 asteeseen käyttämällä jäähdytysnesteinä glykolia, antoi tulokseksi sen, että räjähdystila oli karstasta ja öljysakasta verraten vapaa.

Nyt voi tietysti myöskin tulla kysymykseen se, että nämä öljyt, vaikka ne kestävät kuumuutta — viskositeetti ei muutu nopeasti lämpötilan kasvaessa tai alentuessa ja karstan muodostuminen on vähäistä — kadottaisivat puhdistuksessa samalla voitelevia ominaisuuksiaan. Näin ei kuitenkaan asianlaita ole, sillä menetelmässä voidaan puhdistus tarkistaa siten, että juuri voiteluominaisuuksiltaan sopivat laadut tulevat

öljyn mukaan joutumatta mitenkään kemiallisen muuttumisen alaiseksi.

Tietysti on myöskin öljyn käyttäjän kannalta tärkeää tietää, miten sitten on öljyn kulutuksen laita. Olisi luonnollista, että hyvälaatuista öljyä kuluisi tavallista vähemmän. Näin onkin asianlaita, sillä paitsi sitä, että noen ja sakan muodostuminen vaikeuttaa öljyn pääsyä voideltaviin kohtiin ja samalla pyrkii tukkimaan öljykanavia, öljy itse ei, koska siinä ei ole hajautuvampia naftenihiilivetyjä, »haihdu» moottorista yhtä pian. Keskimäärin ja olosuhteista riippuen on öljyn kulutus n. 25% pienempi, joten öljyn uusimisväliajatkin samalla tulevat pitemmiksi.

Voitelu on nykyaikaisen nopeakäyntisen, kuumana käyvän, suuria hankausnopeuksia ja hankauspaineita käyttävän moottorin tärkein puoli. Ei vain voitelujärjestelmä, vaan myöskin voiteluöljy ratkaisee koneen kestävyuden ja täydessä kunnossa pysymisen. Toistaiseksi on hyvin tultu toimeen entisillä öljyillä, mutta uusimmat moottorit alkavat vaatia parempia. Uusien öljyjen kehittämisen tuloksena voi olla viiden kuuden vuoden kuluttua yhtä valtava auton kehityminen moottorin kannalta nähden kuin viimeisten viiden vuoden kuluessa tapahtunut: vanhan vaunun omistaja ei »tunne uutta autoa enää autoksi».

Moottoriöljyjen kehityksessä on myöskin kokeiltu tapaa lisätä niihin aineita, jotka auttaisivat pinnan muodostumisessa alkuajossa. Tunnettu ja paljon käytetty tällainen aine on kolloidaalinen grafiitti, missä grafiitti on »melkein kemiallisesti» sidottuna

eikä mitenkään pääse esim. laskeutumaan kammion pohjalle. Myöskin on eräs suurempi öljyyhtymä alkanut käyttää kemiallisesti erikoisella tavalla valmistettuja aineita, kuten tinan tai kromin seoksia voitelukyvyyn parantamiseksi. Näistä viimeksimainituista ei meillä toistaiseksi ole tietoja eikä kokemuksia.

Autossa eivät tule yksinomaan kysymykseen vain moottoriöljyt eikä moottoriöljy sovi sen eri osiin, kuten tiedetään, sillä jousien nivelet, vesipumppu, virranjakajan akseli ja erikoisesti vaihdelaatikko ja vetopyörät toimivat kokonaan erilaisissa olosuhteissa kuin moottori. Mutta nämä osat vaativat silti oman voitelunsa eikä ole aivan samantekevää, millaista voiteluainetta niihin kuhunkin käytetään. Niinpä esim. juuri vaihdelaatikon voiteluaineelta vaaditaan erikoisesti se ominaisuus, että se pysyy pinnoissa, vaikka hankauspaine on hyvinkin suuri, ilman että öljykalvo murtuu. Sellaisiin paikkoihin onkin pakko käyttää joko jäykkiä öljyjä tai puoleksi juoksevia rasvoja, joissa voidaan käyttää lisänä kasvisöljyjä tai saippuoita, viimeksimainittuja erikoisesti öljyn vuotamisen estämiseksi öljytilasta, kuten vaihdelaatikosta ja takasillasta. Nämä lisät eivät kuitenkaan vaikuta itse öljyn pinnoissa pysymiseen tai esim. vaihdelaatikossa vaihtamisen vaikeutumiseen. Aineita, missä lisänä on kiinteitä aineita, on vältettävä paikoissa, missä on rulla- tai kuulalaakereita. Näiden voiteluaineiden ominaisuudet määrätään S.A.E-luvun mukaan, joka vaihtelee, mutta on tavallisesti aina

yli 100 ja on näiden öljyjen oltava sellaisia, että ne eivät jähmety alhaisissa lämpötiloissa niin, että voiteluaineessa toimiva hammaspyörä leikkaisi niihin vain aukon ja pyörisi siinä saamatta voitelua. Vaihdelaatikko ja vetopyörät eivät tavallisessa käytössä aiheuta niin suurta kuumentumista, että se vaikeuttaisi voiteluöljyn käyttöä, mutta erikoisissa olosuhteissa, sanokaamme kovassa pitkässä ajossa pienin konein ja vielä huonoilla teillä voi sattua, että öljy ei »kestä». Vaihdelaatikon voiteluaineisiin nähden on vielä hyvä tietää, että jäykemmät öljyt ja tavallisesti juuri ne, jotka niille ovat määrättyt, helpottavat vaihtamista siksi, että ne osaltaan estävät pyörien liikuntaa, kun taasen ohuiden öljyjen käytöstä voi olla seuraus päinvastainen: pyörät jatkavat pyörimistään liian nopeasti ja vaihtaminen ei onnistu yhtä hyvin. Tämä erikoisesti tapahtuu kesäajossa, siis silloin, kun käyttö on suurin.

Vielä on mainittava eräs hammaspyöräryhmä, missä on pakko käyttää, jos voitelun halutaan toimivan tehokkaasti, erikoisvoiteluaineitakin, tavallisia parempia siinä mielessä, että aine pysyy pinnoissa. Tällaiset vetopyörät: hypoidi, kierukka ja vinot toimivat siten, että hammaspinnoissa on myöskin pitkittäinen hankaus paineen lisäksi, jolloin voiteluaine pyrkii hankautumaan pois. Näissä aineissa käytetään merkkiä EP viskositeettinumeron jäljessä ja on näissä lisäaineina lyijy-yhdistyksiä, klooriyhdistyksiä t. m. s. Koska nämä voiteluaineet voivat olla kemialliselta kokoomukseltaan niihin lisättyjen ainei-

den vuoksi esim. toisiinsa kemiallisesti yhtyviä haitallisella tavalla, ei koskaan ole syytä käyttää yht'aikaa esim. kahta laatua samassa vetopyörästössä, vaan yhtä kerrallaan, välillä huuhtoen koko pyörästökopan. Vielä on näihin viimeksimainittuihin voiteluaineisiin nähden muistettava, että ne eivät kestä kovaa kuumuutta, mikä voi aiheutua laakerien kireydestä ja linjauksen puutteesta, joten on muistettava tarkastaa, että vetopyöräin ja laakerien asetus on oikea.

Vaikka joka vuosi, kun tutustuu uusiin autoihin ja niiden moottorirakenteisiin, luulisi kehityksen vähitellen kokonaan lakkaavan, ei näin ainakaan vielä näytä käyvän: yhä edelleenkin pyritään jatkamaan alettua suuntaa auton rakentamiseksi nopeaksi, helppoksi ohjata ja luotettavaksi. Moottorille asetetaan yhä suuremmat vaatimukset, ja niinpä se nyt jo on kehitetty asteelle, joka on vaatinut myöskin voiteluaineen parantamista ja jatkuvaa öljyjen kehittämistä. Niinpä siis ensimmäiset merkit tähän suuntaan ovat jo näkyvissä, mutta kuinka pitkälle vielä päästään, sitä ei voi edes aavistaa, kukapa tietää, vaikka laakerit kuumentumatta voivat käydä niin vähäisin voiteluin, että öljyn kulutus ei käytännössä merkitse mitään.

Kun uusia keksintöjä tehdään, on niihin aina suhtauduttu jonkinlaisin epäilyksin, sillä pelätään, että on kysymyksessä vanhan asian uudessa muodossa esilletuominen vain myyntitarkoituksessa. Tässä edelläselostetussa tapauksessa on kuitenkin kysymys kokonaan uudesta tavasta voiteluöljyjen valmistamiseksi, tuloksena uusia puhtaampia öljyjä.

